



Chi

中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书

煤炭洗选工艺 **中级** 培训教材

主编 袁耀武



中国矿业大学出版社

中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书

煤炭洗选工艺中级培训教材

袁耀武 主编

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤炭洗选工艺中级培训教材/袁耀武主编. —徐州:

中国矿业大学出版社, 2011. 12

(中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书)

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1334 -1

I. ①煤… II. ①袁… III. ①选煤—分选工艺—技术

培训—教材 IV. ①TD942

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 247049 号

书 名 煤炭洗选工艺中级培训教材

主 编 袁耀武

责任编辑 陈 慧

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 北京兆成印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 7.25 字数 181 千字

版次印次 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷

定 价 29.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《中煤平朔员工业务技能培训丛书》编委会

主 任 委 员:伊茂森 王天润

常务副主任委员:陈 建

副 主 任 委 员:徐志远 胡丕亮 王祥生 叶新荣 王喜贵

张忠温 马 刚 赵立正 刘剑民 李 彬

编 委 会 委 员:解 楨 苏景明 田光华 刘爱兰 刘如成

尚文凯 秦建明 刘 峰 青克前 郑 亮

任利明 赵 虎 李富春 王立文 李亚武

编委会办公室

主 任:田光华

副主任:王海蓉 王强强 姜沛清

成 员:李春雨 冯学刚 李长荣

《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》编委会

主任委员:袁耀武

副主任委员:庞东有 邴红亮

编委会委员:(按姓氏笔画排序)

丁建伟	王子君	王正书	王新煜	白兆霖
朱艳军	任晓迪	刘 乐	刘富宝	闫力平
芦泽文	张伟志	张守海	张秋生	陈 浩
周学东	庞东有	赵 灿	赵建群	茹进刚
邴红亮	贺志刚	贺宏厚	秦 广	袁耀武
徐志杰	郭连仓	郭富强	逯海峰	雷 献
蔚小鹏	樊宏亮			

《煤炭洗选工艺中级培训教材》编审人员

主 编:袁耀武

副 主 编:邴红亮 李志鹏

编写人员:李志鹏 邴红亮 王宝林 吴生富 李如印

审 稿:刘小青 周河川 罗殿军 崔学军 韩蓓蕾

编写说明

企业只有拥有一支高素质的职工队伍,才能在激烈的竞争中立于不败之地,步入健康的快速发展轨道。近年来,中煤平朔煤业有限公司洗选中心经过多次整合,人员岗位流动较大,给正常的生产组织带来一定困难。打造一支技术过硬的职工队伍是洗选中心迫在眉睫的一项工作,因此,培训工作的重要性也就显而易见了。

培训过程中,学什么、怎样学、教什么,一直是困扰培训工作人员的问题。新工人学规程,熟练工学应知应会,技术工学故障处理方法,管理人员重点学习如何协调生产及班组管理的方法,不同层次职工有着不同的需求。正是在这种背景下,为了解决上述问题,提高培训工作的针对性和实效性,洗选中心决定汇集技术人员力量编写培训教材,解决培训教材的通用性问题。几年来,洗选中心通过陆续组织技术、生产和各职能科室的人员,从中心的实际情况和未来发展出发,编写培训教材,经过不断修改完善,最终形成这套《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》。

本套丛书共 11 册,包括:1.《煤炭洗选培训手册》;2.《煤炭洗选基础知识培训教材》;3.《煤炭洗选工艺初级培训教材》;4.《煤炭洗选工艺中级培训教材》;5.《煤炭洗选工艺高级培训教材》;6.《煤炭洗选机修初级培训教材》;7.《煤炭洗选机修中级培训教材》;8.《煤炭洗选机修高级培训教材》;9.《煤炭洗选电气初级培训教材》;10.《煤炭洗选电气中级培训教材》;11.《煤炭洗选电气高级培训教材》。

本丛书是编写人员多年理论和实践的总结,既有技术理论知识,又有工作实践经验,有较强的针对性和实用性,可适应不同知识层次的职工和技术人员的培训需要。

在丛书编写过程中,编委会注重从选煤行业的实际和长远发展出发,在内容上力求全面实用并长期适用。

由于编写时间紧、内容多、涉及范围广、任务重,加之编写人员水平有限,书中疏漏和不妥之处在所难免,希望广大读者批评指正。

《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》编委会

2011 年 9 月

序

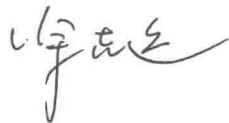
本套《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》，开辟了重介选煤行业职工业务技能培训教材出版的先河，充分体现了中煤平朔煤业有限责任公司洗选中心激发员工求知欲，不断提高员工素质，通过培训打造技术过硬职工队伍的发展理念。对此，向所有参与撰写和编辑丛书的同志们表示感谢。当前，煤炭深加工和洁净煤技术是煤炭行业发展的方向和主流，而选煤是其基础和前提条件。洗选中心班子成员坚持不懈抓好职工培训教育，不断提高职工业务技能，培育全面协调技能型职工，是塑造学习型企业和培养全面技能型员工的新途径，也是谋求发展，寻求人力支撑，增强竞争力的重要举措。

洗选中心是按照集团公司专业化管理重新组合的单位，自 2009 年 9 月成立以来，经过两年多的实践，已经步入良性快速发展的轨道，取得可喜的发展业绩，特别是在公司实现亿吨级煤炭集团的过程中作出了突出的贡献。他们的一条重要经验就是坚持把选煤的发展建立在提高全员职工业务技能、提高全员素质的基础上，坚持全员培训、技能大赛、技能鉴定、持证上岗等素质工程建设。现在又专门组织编写了《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》，真正建立一套好的长效机制，必将为增强洗选中心核心竞争力、引领重介选煤行业发展方向，奠定坚实的基础。

洗选中心坚持以人为本，注重基础性建设。这套《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》，从形式和内容上令人耳目一新，具有“全面”、“实用”、“多效”的特点。“全面”主要体现在结合选煤生产实践，针对选煤不同岗位、不同工种和不同等级都有了配套的培训教材，覆盖面广而且内容翔实；“实用”体现在这套教材既能作为培训教材来学习，又能当工具书来使用，具有很强的实用性；“多效”体现在这套丛书不仅拥有多工种岗位应知应会的内容，还涵盖了不同层次技术人员常用的技术资料，特别是实现了不同岗位工种职工模拟考试的多功能性。

衷心希望洗选中心进一步做好丛书的普及工作，进一步完善职工培训教育体系，在提高职工素质上取得更大成绩，为平朔公司，为中煤集团公司，为煤炭洗选行业的持续健康发展作出更大的贡献。

中煤平朔煤业有限责任公司副总经理：



2011 年 12 月

前 言

中煤平朔煤业有限责任公司洗选中心下辖的 5 个选煤厂工艺复杂,设备种类多,控制方法先进,现场工作环境复杂,但现有人员素质参差不齐。为适应新环境,培训员工,储备人力资源,为生产提供可靠人力保证,同时也为中煤平朔煤业有限责任公司推行专业化管理,强化培训教材的编制和培训工作就显得尤为重要了。为此,洗选中心组织编写了《中煤平朔煤炭洗选职业技能培训丛书》。

本书为洗选中心工艺中级培训教材,主要针对现场工作人员,结合选煤厂生产实际,对选煤厂主要设备的原理、结构及用途进行了深入浅出的讲解,并对选煤理论和各厂选煤工艺进行了阐述。教材第 1 章为选煤理论知识,对 3 种常用的选煤方法进行了介绍;第 2 章介绍了选煤厂的主要设备,包括破碎设备、筛分设备、分选设备、脱水设备、煤泥水处理设备和介质回收设备及其日常检查内容;第 3 章介绍了洗选中心下辖的 5 个选煤厂的主要工艺流程;第 4 章主要介绍了选煤厂主要设备常见故障及处理方法;第 5 章对选煤日常生产中的常见问题进行了专题阐述,供现场工作人员和技术人员参考。

本书在编写过程中,得到了中心领导、各职能部室和兄弟单位及行业专家的大力支持和帮助,并借鉴参考了相关的书籍和资料,在此,一并致以衷心的感谢。

由于时间仓促,水平有限,书中疏漏和不足难免,希望广大职工和有关专家批评指正,以利再版时修订,使之日臻完善。

编者

2011 年 11 月

目 录

第 1 章 常用选煤方法	1
1.1 跳汰选煤	1
1.2 重介选煤	7
1.3 浮游选煤	14
第 2 章 选煤厂主要生产设备	21
2.1 破碎设备	22
2.2 筛分设备	28
2.3 分选设备	33
2.4 脱水设备	37
2.5 煤泥水处理设备	52
2.6 介质制备及回收设备	59
第 3 章 洗选中心选煤厂工艺流程	61
3.1 安太堡选煤厂	61
3.2 安家岭选煤厂	63
3.3 一号井选煤厂	65
3.4 二号井选煤厂	66
3.5 木瓜界选煤厂	67
第 4 章 重要设备及集控系统常见问题原因及处理方法	69
4.1 原煤区域各岗位常见问题原因及处理方法	69
4.2 主厂房区域各岗位常见问题原因及处理方法	70
4.3 主厂房集控室操作中常见问题及注意事项	77
4.4 泵房、介质库岗位常见问题原因及处理方法	78
4.5 加压过滤机岗位常见问题原因及处理方法	81
4.6 装车区域各岗位常见问题原因及处理方法	83
第 5 章 选煤厂日常生产专题阐述	85
5.1 灰分与发热量的数学经验公式	85
5.2 生产组织	85
5.3 密度、桶位的调节与控制	88

5.4 介耗控制.....	91
5.5 煤泥水管理和洗水闭路循环.....	92
5.6 选煤生产情况分析.....	92
参考文献	99

第1章 常用选煤方法

根据原煤中各种组分的密度、表面物理化学性质以及其他性质的差异而分选成不同质量产品的加工过程称为选煤。选煤的主要产品是低灰分精煤,副产品有中煤、洗混煤、煤泥等,选后的矸石和尾煤可制作砖瓦和作为烧水泥的原料。选煤方法种类很多,生产实践中最为常见的是跳汰选煤、重介质选煤和浮游选煤。下面就针对这三种不同的选煤方法作简单介绍。

1.1 跳汰选煤

跳汰选煤分为水力跳汰选煤(以水作为分选介质的跳汰过程)和风力跳汰选煤(以空气作为分选介质的跳汰过程)两种。

水力跳汰选煤是指物料主要在垂直升降的变速水流中按密度分选的过程。实现跳汰选煤的设备叫做跳汰机。水力跳汰选煤是目前应用最广的一种分选方法,具有设备简单、分选效率高、生产能力大等优点。

风力跳汰选煤的原理与水力跳汰选煤的原理大致相同,只是煤的分选是在脉动空气流中进行。因风力跳汰选煤效率低,只在极端缺乏水源的地区和对产品质量要求不高的条件下采用。

跳汰选煤已有一百多年的历史,对跳汰理论研究也有几十年了,但是由于跳汰分选过程较复杂,影响因素很多,因此迄今还没有建立一套完整而统一的理论(或假说),能够比较圆满地解释跳汰选煤过程。下面简述跳汰分选原理。

1.1.1 跳汰选煤的一般原理

图 1-1 所示为跳汰机的工作原理。跳汰机的机箱 1 被纵向隔板 2 分为相互连通的空气室和跳汰室两部分。在左侧跳汰室中铺有筛板 3,煤就在这筛板上进行分选。右侧是一个密闭的空气室,在它上部装有风阀 4,风阀由管子与供风系统相连,能够交替地进入和排出压缩空气。当压缩空气进入空气室时,空气室内的水被压向跳汰室,因而跳汰室中产生上升水流;当压缩空气被排出时,水自然往回流动,此时跳汰室中形成下降水流。由于风阀连续不断交替地向空气室导入和排出压缩空气,因此在跳汰室中就产生透过筛板上下跳动的脉动水流:顶水从空气室下部的筛下水管进入,补充洗水并改变跳汰机水流特性,使物料在跳汰室中进行松散、分层。

入选原煤和水(冲水)一起给入跳汰机,均匀地分布在跳汰室的筛板上,形成一定厚度的床层。当压缩空气进入空气室时,在跳汰室产生上升水流,在上升水流的作用下,筛板上的床层逐渐松散,并随之上升。这时床层中的煤和矸石按照本身的特性(密度和粒度)彼此做相对运动而进行分层,煤的密度小,上升得快,冲得较高;而矸石的密度大,上升得慢,冲得较低。使得

原来压在矸石下面的煤块,其中一些就可能越过矸石而上升到上层。当压缩空气被排出时,即下降水流期间,产生向下吸的力量,各种颗粒亦随之下降,床层逐渐紧密,并继续进行分层。密度较大的矸石最先下沉,最早落到筛板上;煤的密度小,下降得慢,落在矸石层上面。下降水流结束后,分层即告终止,完成了第一个跳汰循环。在每一个跳汰循环中,煤和矸石混合物都受到一定的分选作用,经过多次反复后,分层逐渐完善。最后,低密度煤集中在最上层,高密度矸石集中在最下层,而具有中间密度的颗粒(中煤)则自然分布在煤和矸石层中间。在上升水流阶段,细粒矸石比大块煤上升得快,因而升得高;在下降水流阶段,大块煤却又比细粒矸石下降得快,因而沉得低。当全部煤和矸石都沉降到筛面以后,床层紧密,这时大部分煤和矸石混合物彼此间已丧失相对运动的可能性,分层作用几乎全部停止,只有那些极细粒矸石和细粒煤才能穿过床层的缝隙继续向下运动,并按密度分层。煤和矸石的粒度和形状也影响分选过程,故使跳汰分层变得复杂,但是,总的结果仍然是煤和矸石按密度分层。如果原煤中含有大量的片状矸石,这些矸石容易混在精煤中,从而降低精煤的质量。

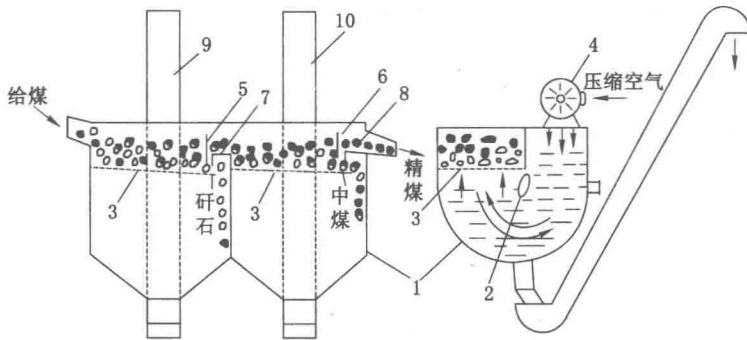


图 1-1 跳汰机的工作原理

1——机箱;2——纵向隔板;3——筛板;4——风阀;5——矸石排料闸门;
6——中煤排煤闸门;7——一段溢流堰;8——二段溢流堰;9——矸石提升斗;10——中煤提升斗

在筛板上已经按密度分层的煤和矸石,受到冲水的作用,逐渐移向跳汰机的排料端,到达矸石段的排料闸门 5,矸石就经闸门排入机箱内,由矸石提升斗 9 排到机外。上层的精煤和中煤则越过溢流堰 7,进入跳汰机的第二段(中煤段)。在中煤段,中煤和精煤在脉动水流作用下继续分层,并不断地向排料端移动,到达中煤的排料闸门 6,中煤又经闸门排入中煤段的机箱内,由中煤提升斗 10 排到机外,而精煤则越过中煤段的溢流堰 8 随水流排出跳汰机,经溜槽送脱水筛进一步脱水。

1.1.2 跳汰机

跳汰机的种类繁多,按产生脉动水流的动力源的不同,可分为活塞跳汰机、无活塞跳汰机和隔膜跳汰机。无活塞跳汰机中水流的脉动是利用压缩空气来推动的。在无活塞跳汰机中,按压缩空气进出的风阀型式分有立式风阀跳汰机和卧式风阀跳汰机;按风室的布置方式分有筛侧空气室跳汰机与筛下空气室跳汰机。

跳汰机按入选粒度不同可分为块煤跳汰机(入选粒度+13 mm)、末煤跳汰机(入选粒度-13 mm)、混合跳汰机(-50 mm 或-100 mm 的混煤)及煤泥跳汰机(-0.5 mm 或-1 mm 的煤泥)等。

按跳汰机在流程中的位置不同,可分为主选机和再选机;按分选产品的数目又可分为一段跳汰机、两段跳汰机和三段跳汰机;按排矸方式不同,可分为顺排矸跳汰机和逆排矸跳汰机。

目前工业上用得最多的是筛侧空气室跳汰机和筛下空气室式跳汰机。下面简单介绍它们的结构。

1.1.2.1 筛侧空气室跳汰机

筛侧空气室跳汰机的基本结构如图 1-2 所示,它主要由机体、筛板、风阀和排料装置 4 部分组成。

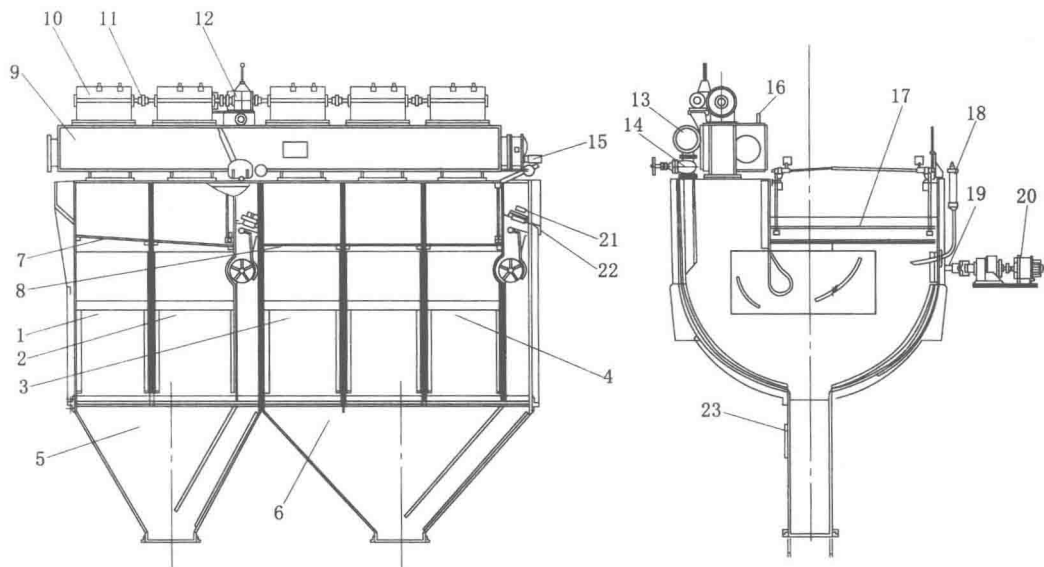


图 1-2 LGT-15 型跳汰机结构示意图

- 1——机体第一格;2——机体第二格;3——机体第三格;4——机体第五格;5——矸石段漏斗;6——中煤段漏斗;
7——矸石段筛板;8——中煤段筛板;9——空气箱;10——风阀;11——链式联轴器;12——风阀传动装置;
13——总水管;14——暗插楔式闸门;15——电动蝶阀;16——压力表;17——排料闸门;18——测压管;
19——排料装置;20——排料轮传动装置;21——压铁;22——溢流堰;23——检查孔

(1) 机体

跳汰机机身的上段是长方形的箱子,下段为半圆形或锥形。在横向上,机身被隔板分成互相连通的跳汰室和空气室两部分;在纵向上,机身分为矸石段和中煤段(也有分三段的),每段又隔成两个或三个隔室。在每个隔室的压气侧装有单独风阀和筛下补充水管,用以调节隔室内的床层松散状态。每段跳汰室的末端(对顺排矸式跳汰机)设有排矸道。机体采用 14~20 mm 厚的钢板焊接而成,机体内部为了耐磨采用耐磨内衬,机体四周还焊有加强筋条。

(2) 筛板

筛板的作用是承托床层。筛板与机体构成床层分层的空间,并控制透筛排料和重产物层水平移动速度。

筛板的形式有方孔筛板、圆孔筛板、长方形孔筛板等,其中圆孔筛板使用最广,开孔率一般为 25%~35%。筛板的孔径,矸石段一般为 10~20 mm,中煤段为 10~15 mm。

筛板的倾角,矸石段为 2° ~ 5° ,中煤段为 1° ~ 2.5° 。采用人工床层透筛排料时,筛面应

安装成水平的。

(3) 卧式风阀

风阀是跳汰机的关键装置,它控制跳汰机空气室周期性地与风包和大气相通,从而形成周期性的进气和排气,使水流产生合理的脉动,促进物料的松散分层。

风阀结构如图 1-3 所示,它的主要部件是两端带有堵盖 6 与 7 的圆筒形外壳 1 以及装在机轴 5 上的转子 4。转子 4 是一个空心圆筒,在中间被隔成进气与排气两部分,并且在相反的位置上分别开有矩形窗孔。在进气与排气侧各有一段带手柄的调节套筒 2 和 3,夹在转子和阀壳之间。扳动手柄,就能调节进气期和排气期。在进气侧的外壳上有与压缩空气管相接的进气管,将压缩空气引入转子左侧的空心圆筒中,转子上的进气窗孔与调节套筒上的窗孔重合时,进气通路打开而排气孔关闭,空气即可压入跳汰机。当转子排气孔与调节套筒 3 上的窗孔重合时,排气通路打开而进气孔关闭,压缩空气即从阀壳的排气端排出。随着转子的旋转,压缩空气就时而进入跳汰机的空气室,时而中断,时而排出,当进气时,将水压向跳汰室(相当于上冲水期),排气时,水又自然地返回空气室(相当于下降水期)。于是,在跳汰机室就产生透过筛板上下运动的脉动水流。当进气孔已经关闭,而转子上的排气孔还未到达调节套筒 3 上的窗孔时,风阀既不进气也不排气,此阶段为膨胀期,即上冲水期和下降水期之间的过渡阶段。扳动手柄,调节套筒 2 和 3 的位置,就能调整脉动水流的循环特性,以提高跳汰机的生产能力和分选效果。

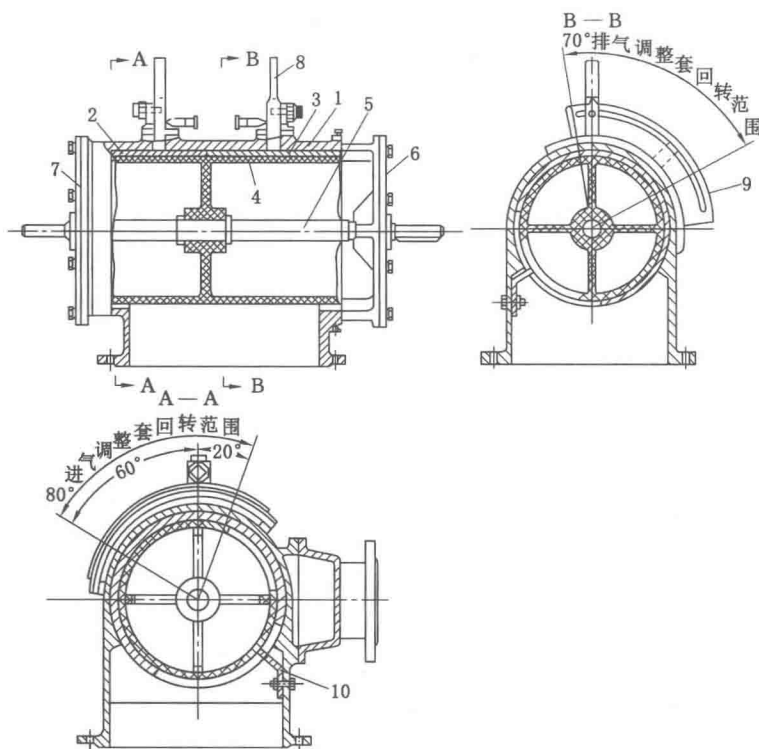


图 1-3 卧式风阀的构造

- 1——外壳;2——进气调整套;3——排气调整套;4——转子;
5——轴;6,7——堵盖;8——手柄;9——扇形齿板;10——挡板

(4) 排料装置

跳汰机排料装置是保证床层稳定和产品质量的重要部件,使跳汰机能得到较高的生产能力和较好的分选效果。在原料按密度分层后,为使床层稳定,达到正常分层条件,保证产品质量,必须随时调节排料量。依靠人力进行调节时,很难适应原料性质的变化,结果造成产品质量波动,损失量增加。因此,必须采取排料自动化装置。

选煤产品的排料方式各不相同,精煤通过水平流的运输作用,越过溢流堰,随水排出;重产物(矸石或中煤)由筛上排料和透筛排料连续排出,透筛排料仅限于细粒物料。

跳汰机溢流堰,分有溢流堰、无溢流堰和半溢流堰三种形式。

跳汰机的重产物排料装置,最常用的是叶轮式排料闸门和扇形排料闸门。

筛侧空气式跳汰机的主要缺点是脉冲水流(或波高)沿跳汰室宽度的分布不均匀,造成跳汰机两侧分选效果不一样。

1.1.2.2 筛下空气室跳汰机

筛下空气室跳汰机的空气室装在跳汰筛板下面,使脉动水流沿跳汰室宽度均匀一致。这不仅改善了跳汰机的分层效果,还使跳汰机可以向大型化、现代化发展。目前,国内生产使用的筛下空气室跳汰机,跳汰筛板面积已达 43 m^2 。

LTX 型跳汰机是我国早期研制使用的筛下空气室跳汰机,图 1-4 所示为 LTX—14 型筛下空气室两段三产品跳汰机。

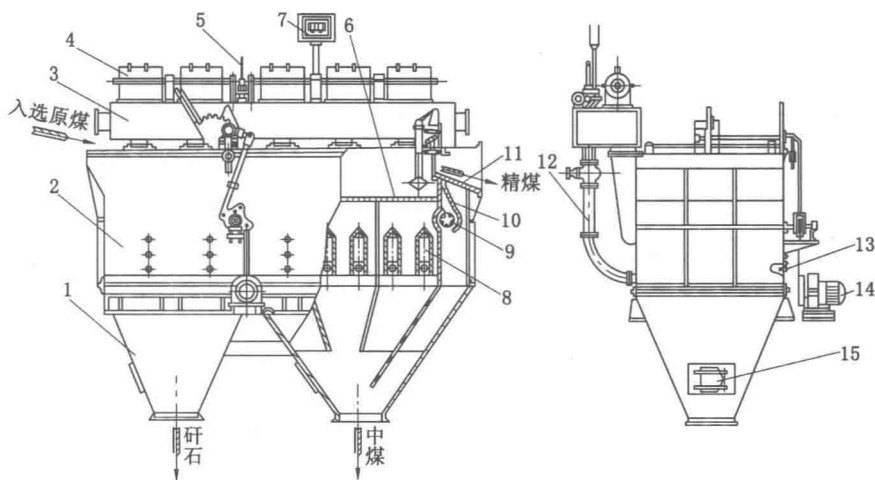


图 1-4 LTX—14 型筛下空气式跳汰机结构示意图

- 1——下机体;2——上机体;3——风水包;4——风阀;5——风阀传动装置;
6——筛板;7——水位灯当指示器;8——空气室;9——排料装置;10——中煤段护板;
11——溢流堰盖板;12——水管;13——水位接点;14——排料装置电动机;15——检查孔

该型跳汰机矸石段分两格,中煤段分三格,每格的筛板下安置 2 个空气室(见图 1-4),每个空气室端面上、下各有一孔,分别与风阀和顶水管相通(见图 1-5)。

跳汰机设有灯光指示器。在每个格室的空气室装有上、中、下 3 个水位接头,显示水位高低和跳汰机运转情况。

跳汰机矸石段溢流口采用半溢流堰排料,重产物均采用叶轮式连续自动排料。

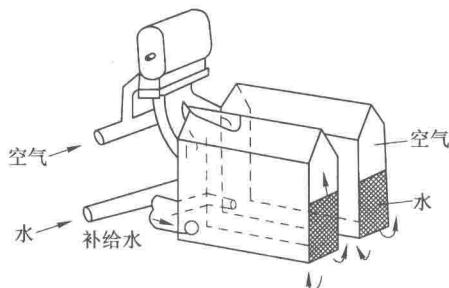


图 1-5 LTX 跳汰机空气室

1.1.3 影响跳汰过程的主要因素

跳汰机生产能力的大小及分选效果的好坏受到许多因素的影响。其中一些是取决于跳汰机本身的结构特点,一般不去调节。下面只简单介绍一些可调节的主要影响因素。

1.1.3.1 跳汰循环

跳汰循环是指水在一次搏跳中运动速度的变化特性。它只取决于风阀(或活塞)的工作特性。活塞和立式风阀的工作周期几乎是固定的,不易调整。卧式风阀的周期有一定调节范围,可以根据需要产生合理的跳汰循环,使每次搏跳中有利于按密度分层的阶段得到充分利用,从而提高跳汰机的生产能力和改善分选效果。

根据生产实践的经验,一般认为一次跳汰循环中各个阶段的分选作用是:在上冲水阶段,水流的主要作用是将床层托起、松散,使轻重颗粒按密度调换自己所处位置的必要空间,同时也起到一定分选作用。由于此时水和颗粒相对运动速度大,所以颗粒的粒度和形状对分层的影响较大。当水流由上冲逐渐转为下降阶段,床层已达到充分的松散,各种颗粒对水的相对运动速度小,因此,颗粒的粒度和形状对分层影响小,这时是颗粒按密度分层最有利的时期。在生产中应设法延长这一阶段的作用时间。在下降水阶段,颗粒继续分层,颗粒对水的相对运动速度逐渐增大,颗粒的粒度和形状对分层的影响也越来越大。当床层回到筛面恢复紧密状态时,分层基本停止,只有一些细小颗粒在下降水流的吸吸作用下,通过床层继续分层,这时期的吸吸作用对分选粒度范围宽的煤是有利的。

由此得出,选择卧式风阀工作周期的原则是:在保证分选床层上升末期维持充分松散条件下,尽量缩短进气期,延长膨胀期,并有一个足够的排气期。但必须注意,进气期不能太短,否则床层还未被整体托起而又整体下降,得不到充分的松散,反而降低分选效果。如何选择合适跳汰循环,应通过各厂试验来确定。

1.1.3.2 跳汰频率

跳汰频率又叫冲次,是指床层在 1 min 内的跳动次数,也就是风阀的转数。如果床层的搏跳高度一定,频率决定着颗粒的运动速度,即频率愈高,运动速度愈快。频率过高,容易使水与颗粒的相对速度过大,不利于按密度分层;反过来,频率过低,物料在单位时间内受到的精选次数少,甚至可能在筛板上停滞不动。

频率的大小和煤的粒度有关。如入选原煤的粒度小,频率要高些;粒度大,频率应低些。如分选 50~0 mm 的不分级煤时,卧式风阀的转数以 30~40 r/min 为宜。

1.1.3.3 风量和水量

跳汰机中风量和筛下水量的大小对床层的松散和分层均有很大影响。加大风量可增加床层的搏跳高度和吸吸力。加大顶水除对搏跳有利外,还可加强床层的松散度,但减弱吸吸力。水量大而风量小时,床层将过于松散,吸吸力很弱,使颗粒粒度的影响加大,特别不利于粉煤的分选。水量过小而风量过大时,可能使床层整体托起和下降,得不到松散,影响分选效果。适宜的风水制度,应使床层在上升初期是密集的,到上升末期和膨胀期完全松散,在下降时产生强的吸吸力。

跳汰机用水量对于不分级煤一般为 $2 \sim 3.5 \text{ m}^3/\text{t}$ (原煤),其中 $70\% \sim 80\%$ 为筛下顶水, $20\% \sim 30\%$ 为运输水。

1.1.3.4 给煤量

在一定操作制度下,过大的负荷,将使产品质量下降;但给煤量过小,会降低设备生产能力,也可能使精煤损失增加。

一般来说,对易选煤,单位面积的生产能力可以大些;对难选煤,生产能力就要小些;原煤的粒度愈大,生产能力就愈大;筛下空气室跳汰机比筛侧空气室跳汰机的生产能力大。

1.1.3.5 重产物的排放

按密度分层的跳汰床层,应及时排放重产物,从而使分选过程连续进行。关键是使重产物的排放速度与床层的分层速度和重产物沿水平移动的速度相适应,否则精煤质量下降或者精煤损失加大。

1.2 重介选煤

在密度大于 1 g/cm^3 的介质中,按颗粒密度的差异进行选煤的方法,叫做重介质选煤。

重介质选煤所用的介质有两类:重液和重悬浮液。重液是各种可溶性的高密度盐类的水溶液(如氯化锌的水溶液等)或某些高密度的有机液体(如三溴甲烷、四氯化碳等)。重悬浮液是由高密度的矿物细粉(如磁铁矿、黄土等)在水中呈悬浮状态形成的混合液。重液的性质稳定,但价格高,不易回收,腐蚀性强,多数有毒,工业上很少采用。重悬浮液价格便宜,容易回收,无毒,无腐蚀性,配制的悬浮液密度范围宽,因此,工业上广泛采用重悬浮液。

重介质选煤是目前十分有效的选煤方法。其主要优点是:

- ① 可以严格地按密度分选,分选效率高;
- ② 能有效分选难选煤和极难选煤;
- ③ 对原煤的适应性强,生产中受给煤量和原煤质量波动的影响较小;
- ④ 入料粒度范围宽,粒度上限大,可替代人工手选,使选煤过程能全部实现机械化;
- ⑤ 分选设备构造简单,生产操作和工作过程的调整比较方便。

重介质选煤的缺点是生产工艺中增加了重介质的回收与再生系统,使工艺流程复杂,设备及管道磨损严重,维修工作量增大。

1.2.1 重介质选煤原理

重介质选煤是应用阿基米得原理,即“物体在介质中所受的浮力,等于该物体所排开同体积介质的重量”。因此,物体在介质中的重量 G_0 可以用下式计算: